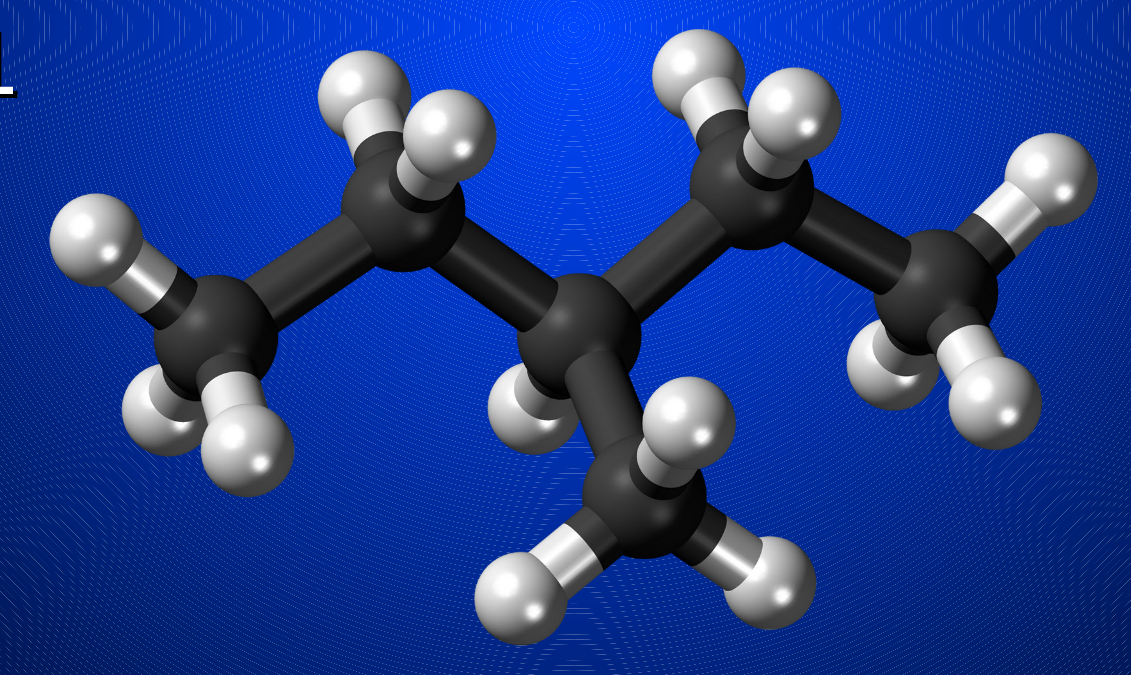
Hidrocarburos

M en C Rafael Govea Villaseñor
UAM-I
CINVESTAV

TSCExp1



Versión 2.0 abril-mayo 2017 a 2025-02-08

¿Que son los hidrocarburos?

Son los compuestos más simples del Carbono

Como su nombre lo indica, los hidrocarburos (*hidr-* = hidrógeno, *carb-* = carbono y *-uro* = solito) son los compuestos que únicamente tienen átomos de Carbono e Hidrógeno.

Iniciaremos con ciertos conocimientos previos sobre las propiedades del Carbono y la rama de la química estudia esos compuestos (la Química Orgánica)

M en C Rafael Govea Villaseñor

Química Orgánica, un nombre erróneo

En el siglo 18 y 19 se creyó que una fuerza sobrenatural, la Vital, era necesaria para formar las sustancias químicas de los organismos.

Berzelius, en 1807, denominó a dichos compuestos como **orgánicos** y los restantes como **inorgánicos** (*in*- = no)

La urea fue la 1ª sustancia de un ser vivo formada a partir de sustancias inorgánicas (Wöhler, 1828). Demostrando que la división era irrelevante

$$NH_4^+ OCN^- \xrightarrow{\text{calor}} H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2$$

Cianato de amonio → *urea*

Luego de miles de sustancias creadas de manera similar, fue claro que la química orgánica era la química del Carbono, pero el nombre errado quedó.

¿Cuántas y cuáles sustancias están hechas de Carbono?

Conocemos más de 16 millones de sustancias químicas distintas que contienen átomos de Carbono entre elementales y compuestas

Sustancias de Carbono

- **Carbono Elemental**
  {moléculas} sólo con átomos de Carbono
  - Formas alotrópicas: diamante, grafito, grafeno, furelenos
- **Carbono Compuesto**
  {moléculas} con ≥2 tipos de átomos
  - **Carbono Inorgánico**: Carbono unido a O (oxidado) como el CO_2, CO, H_2CO_3 y sus sales...
  - **Carbono Orgánico**: Carbono unido a H (reducido): Hidrocarburos, sus derivados, oligomoléculas y macromoléculas

M en C Rafael Govea Villaseñor

Carácter singular del Carbono

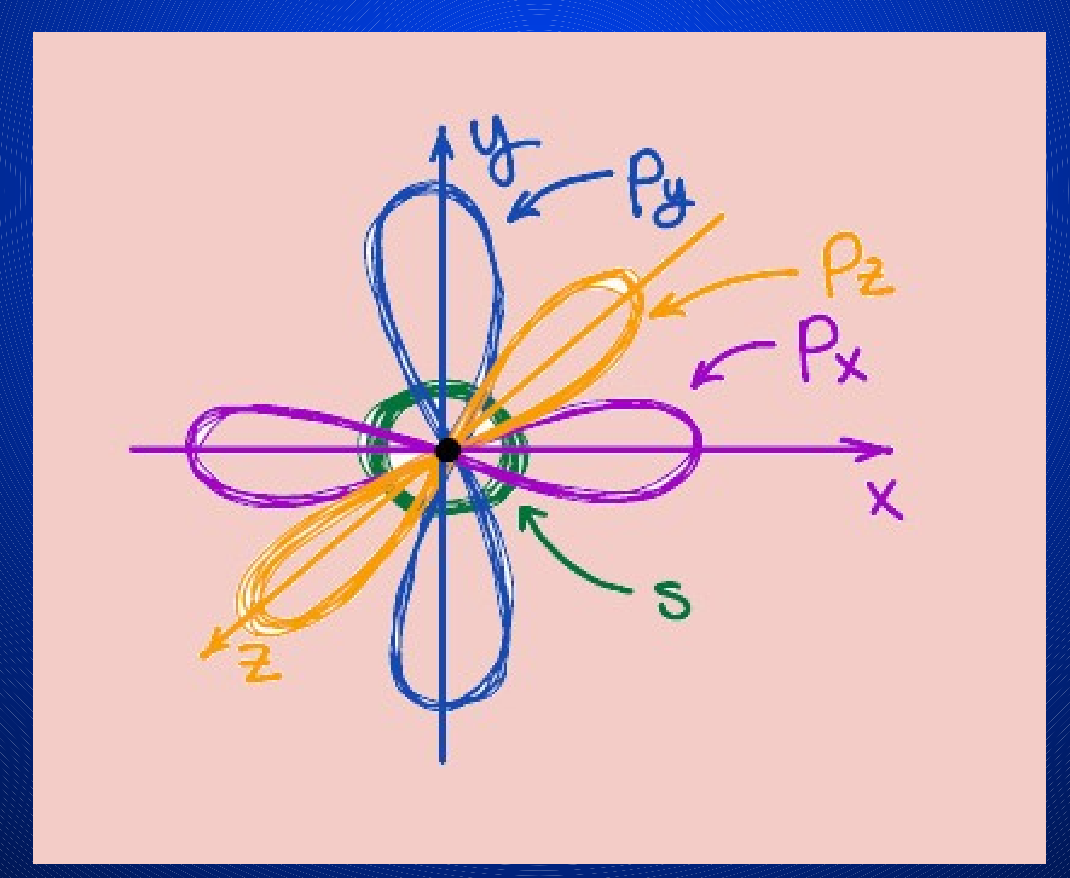
El carbono es el único elemento capaz de formar largas cadenas lineales, ramificadas y cíclicas desde unos pocos átomos hasta millones.

Forma moléculas con enlaces simples, dobles y triples con masas molares de unos gramos hasta millones y de distintos estados redox, desde 4- a 4+

Ningún otro elemento tiene un potencial semejante

¿Cuál es la razón del carácter singular del Carbono?

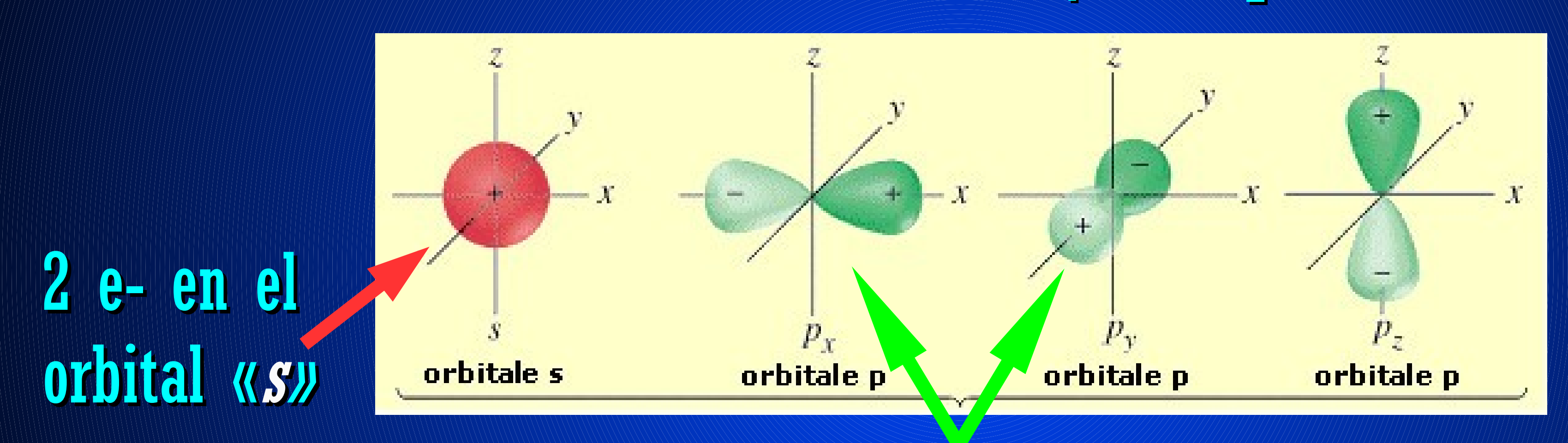
Tiene 4 e− en los 4 orbitales de su segunda capa



¿Cuál es la configuración del C y su consecuencia?

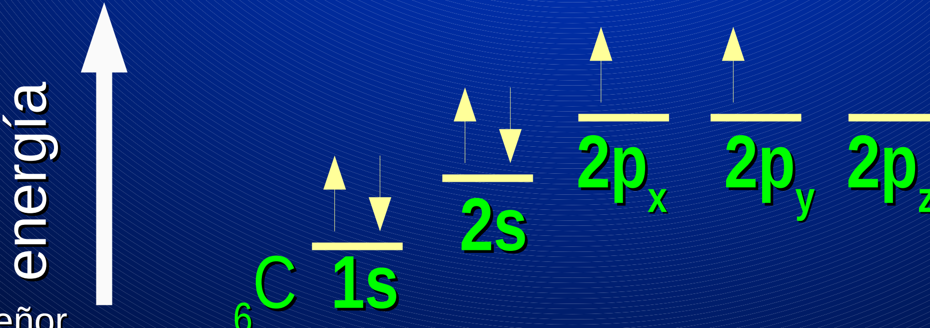
La configuración del carbono $_6C$ es: $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$

Por ello tiene 4 e- en su última capa **ocupando** 4 orbitales:



2 e- en el orbital «*s*»

y otros dos ocupando solitariamente cualquiera de los orbitales «*p*» eso se representa así:



M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Qué pasa cuando el Carbono reacciona?

El Carbono al reaccionar sigue la regla del octeto. Para ello, gana, pierde o comparte e- buscando "el cielo atómico" TENER LA ÚLTIMA CAPA LLENA (con 8 electrones).

Para ello toma energía del entorno para activarse

Durante la activación: 1 e- del **orbital s pasa a uno vacío**

$_6C^*$ 1s 2s $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$

$_6C^*$ 1s 2s $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$

Pronto los 4 orbitales degeneran adquiriendo la misma energía

$_6C^*$ 1s 2s $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$

M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Luego qué pasa?

Los 4 orbitales semillenos de inmediato se mezclan en diversos orbitales híbridos que se repelen. Hay varias mezclas posibles:

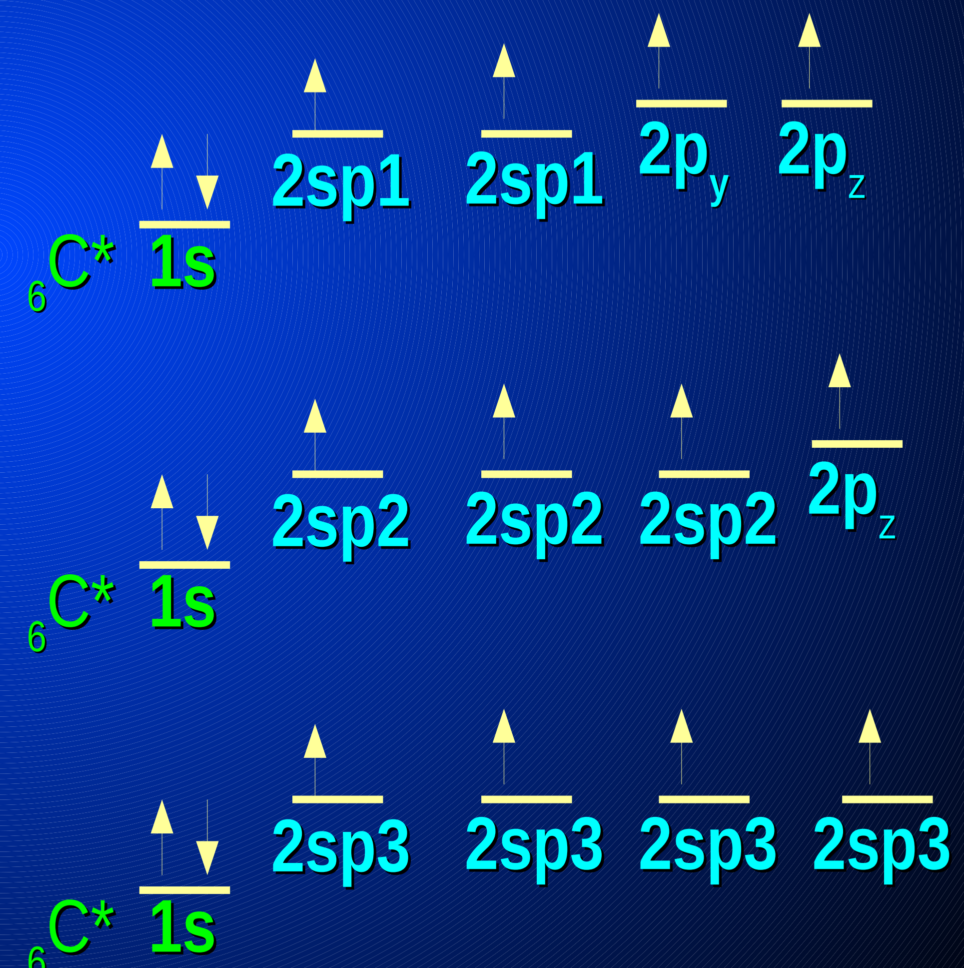
Hibridaciones sp1, sp2 y sp3

${}_{6}C^*$ 1s 2s $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$

sp1

sp2

sp3

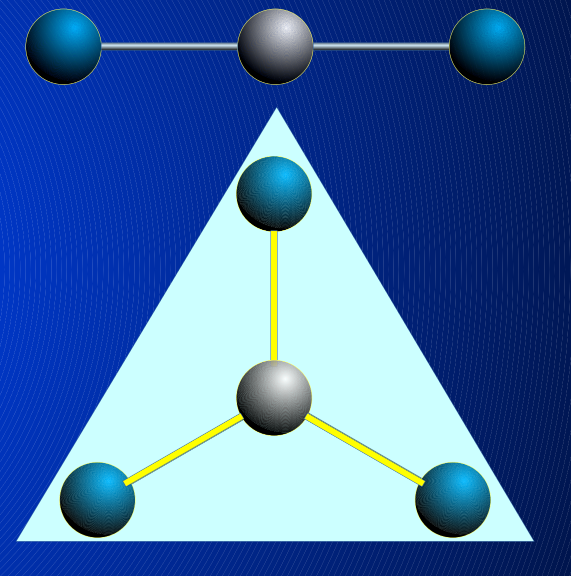


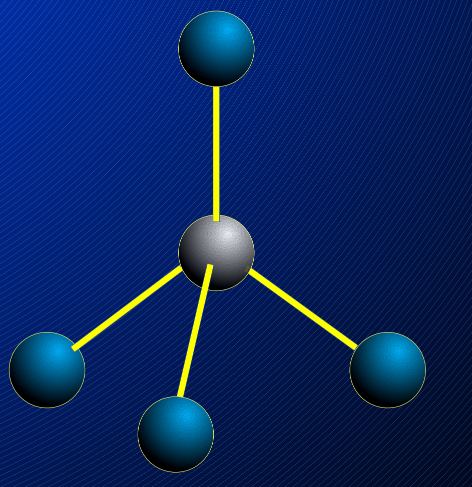
M en C Rafael Govea Villaseñor

Hibridaciones y ángulos de enlace

Los orbitales híbridos se repelen entre sí orientándose hacia las direcciones más lejanas posibles

Hibridación	Ángulo de E.	Forma
sp1	180°	lineal
sp2	120°	Plano triangular
sp3	109.5°	Tetraedro





¿Cómo se clasifican los Hidrocarburos?

- **Se clasifican de acuerdo a la forma de la molécula en hidrocarburos...**
  - **Lineales: Por ejemplo**

CH_3-$(CH_2)_{15}$-CH_3

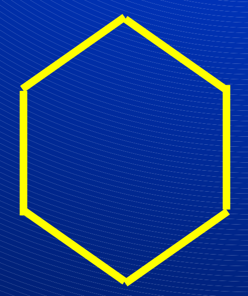
  - **Ramificados:**

$$\begin{array}{c} \quad\quad\quad CH_3 \\ CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH\ \text{-}CH_3\text{-}CH_3 \end{array}$$



  - **Cíclicos:**

C_6H_{12}







M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Cómo se clasifican los Hidrocarburos?

- **Se clasifican de acuerdo a la presencia de diversos enlaces entre carbonos.**
  - **Alcanos cuando todos enlaces son simples: C-C**

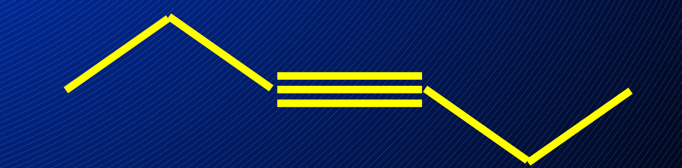
$$CH_3\text{-}(CH_2)_{15}\text{-}CH_3$$

  - **Alquenos cuando hay ≥ 1 enlace doble: C=C**

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH = CH\text{-}(CH_2)_{12}\text{-}CH_3$$

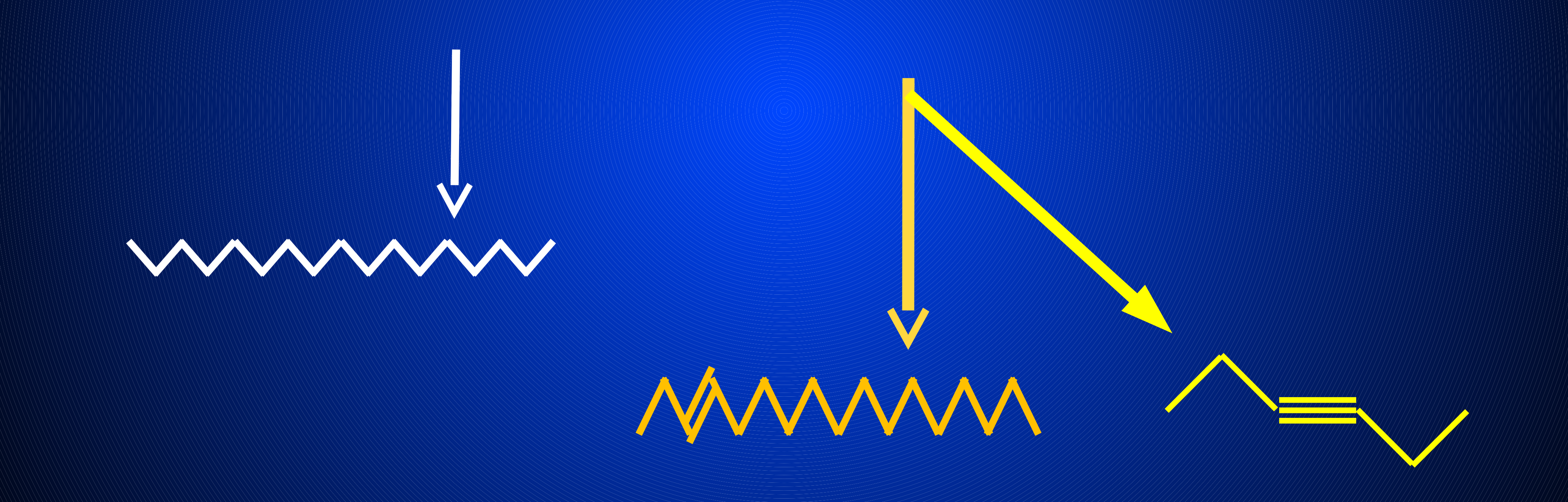
  - **Alquinos cuando hay ≥ 1 enlace triple: C≡C**

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}C \equiv C\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$



En consecuencia

Se distingen los hidrocarburos saturados (enlaces simples C-C) de los insaturados (al menos 1 enlace doble C=C o triple entre C≡C



Ejemplos Hidrocarburos Alcanos

El nombre de los alcanos se forma con el prefijo numeral que indica el numero de átomos de carbono presentes + la terminación -*ano*.

6 carbonos

Hexano $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Si el alcano es ramificado se indica con un numero la posición de la rama desde el extremo más cercano, luego el lexema que identifica a la rama + la terminación -il seguido del lexema del # de carbonos de la cadena más larga + la terminación -ano.

$CH_3-CH-CH_2-CH_2-CH_3$

CH_3 (rama en el segundo carbono)

1-metilpentano

M en C Rafael Govea Villaseñor

Ejemplos de Hidrocarburos alqu<u>enos</u>

En los alquenos se indica la posición del doble enlace con un número desde el extremo más cercano más el prefijo numeral que indica el numero de átomos de carbono presentes + la terminación -*eno*.

Carbono con el doble enlace

3-Hex<u>eno</u>

1 2 3 4 5 6

CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3

Si hay ramificación se indica su posición con un número seguido del lexema que identifica a la rama + la terminación -*il seguido del lexema del # de carbonos de la cadena más larga + la terminación -eno.*

5-etil-2-non<u>eno</u>

1 2 3 4 5 6 7 8 9

CH_3-CH=CH-CH_2-CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3

CH_2-CH_3 (unido al C5)

M en C Rafael Govea Villaseñor

Ejemplos de Hidrocarburos alquinos

En los alquinos se indica la posición del doble enlace con un número desde el extremo más cercano más el prefijo numeral que indica el numero de átomos de carbono presentes + la terminación -*ino*.

Carbono con el doble enlace → 3-Heptino

1 2 3 4 5 6 7

$CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$

Si hay ramificación se indica su posición con un número seguido del lexema que identifica a la rama más la terminación -*il* *seguido del lexema del # de carbonos de la cadena más larga + la terminación -ino.*

4-propil-2-octino

1 2 3 4 5 6 7 8

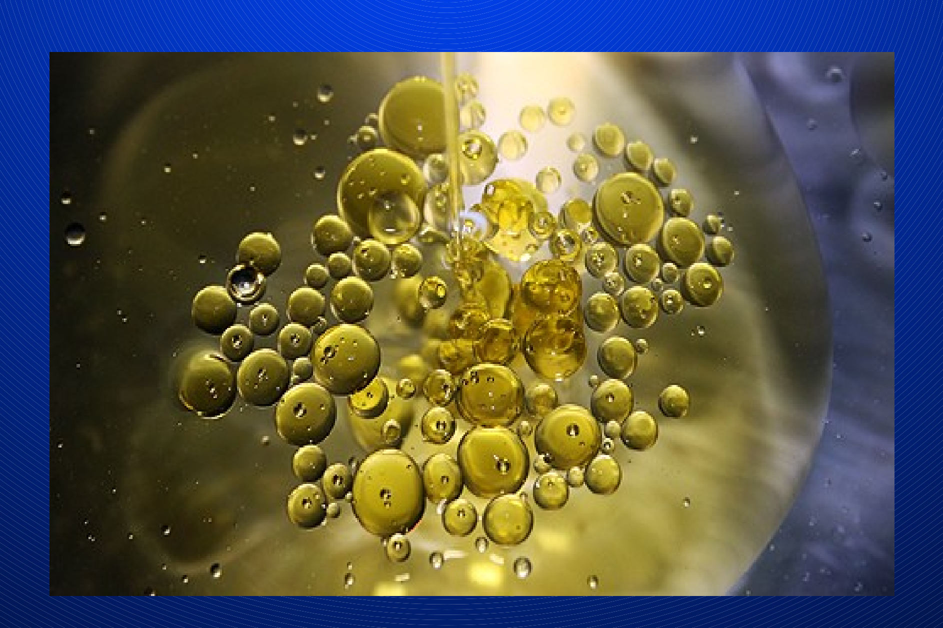
$CH_3-C\equiv C-CH(CH_2-CH_2-CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Cuál es el carácter polar de los HC?

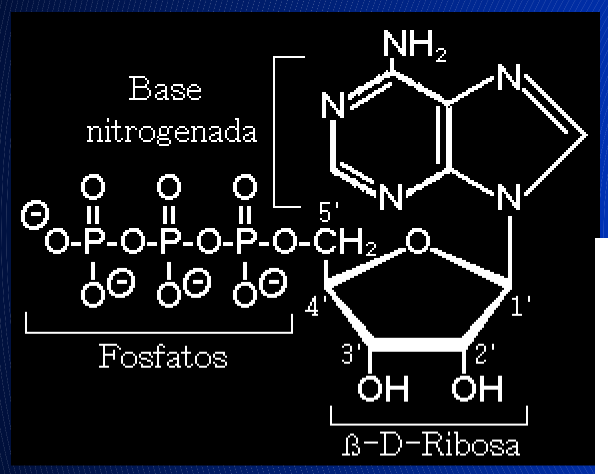
- **Aunque el enlace C-H es covalente ligeramente polar, el carbono es incapaz de ayudar al H para formar enlaces "Puente de H" dado que el carbono es poco electronegativo,**

- **De allí que los hidrocarburos sean moléculas poco polares y por tanto: No se disuelven en agua**



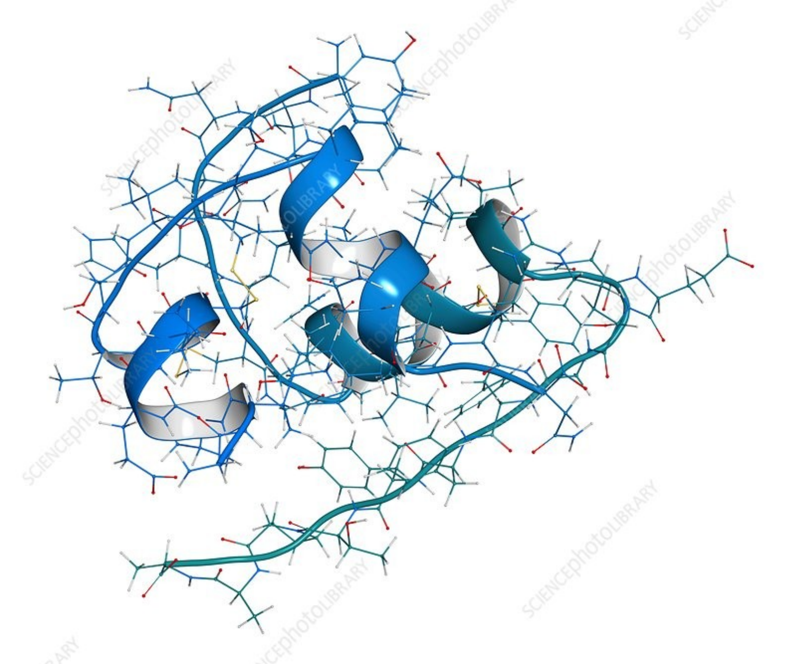
¿Cuál es la importancia Q. de los HC?

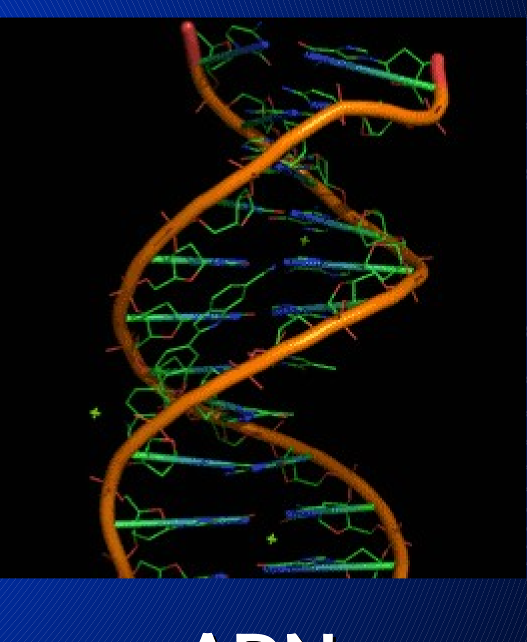
Son la base estructural de todos los compuestos orgánicos sean PMO, oligomoléculas o macromoléculas



ATP

Insulina





ADN

M en C Rafael Govea Villaseñor

Importancia Económica de los HC

Desde el S19 a partir de los hidrocarburos se generan materiales y sustancias para fabricar casi todos los bienes necesarios de la humanidad



Importancia Energética de los HC

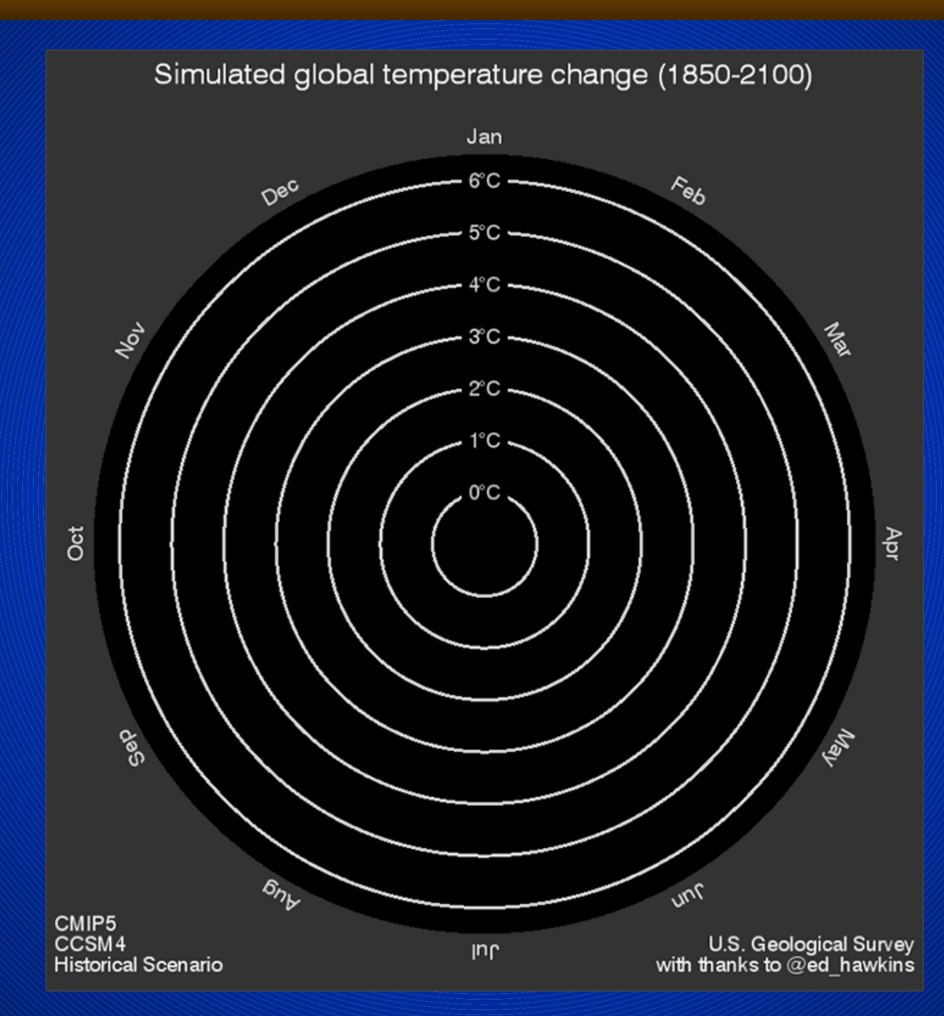
A partir de la invención del motor de combustión interna los hidrocarburos son la principal fuente de energía del S20 y principios del S21



M en C Rafael Govea Villaseñor

Sin embargo hay un problema de Vida o Muerte

Ya hemos quemado la mitad de los HC extraíbles



Aumentando el CO_2 de la atmósfera

Induciendo un Cambio Climático Catastrófico

Geggel L (2017) **How Would Just 2 Degrees of Warming Change the Planet?** *Live Science* April 29 Visitado el 30-04-2017 http://www.livescience.com/58891-why-2-degrees-celsius-increase-matters.html?utm_source=notification

M en C Rafael Govea Villaseñor